

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-345738

(43)Date of publication of application : 03.12.2002

(51)Int.Cl.

A61B 1/00  
G02B 23/24  
G02B 23/26  
H04N 5/225  
H04N 5/335  
H04N 7/18  
H04N 13/02

(21)Application number : 2001-162869

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2001

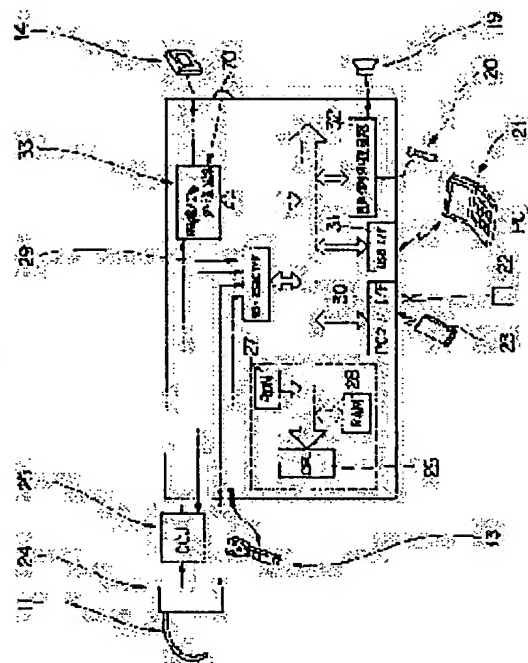
(72)Inventor : OGAWA KIYOTOMI

## (54) MEASURING ENDOSCOPE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the execution of measuring processing having the possibility of deteriorating precision by change of the positional relation between the optical system of an optical adaptor and an image pickup device.

**SOLUTION:** A processing part (CCU 25, CPU 26, ROM 27, RAM 28 and video signal processing circuit 33) comprises an extraction means for extracting first positional relation information of the optical adaptor by performing an image processing to a signal transmitted from an imaging part when imaging a prescribed subject; a storage means for storing the first positional relation information; a comparative judgment means for comparatively judging second positional relation information extracted again by the extracting means in the replacement of the optical adaptor at the tip of an endoscope insert part 11 with the first positional relation information stored in the storage means to generate judgment information; and a reporting means for reporting a judgment result on the basis of the judgment information from the comparative judgment means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-345738

(P2002-345738A)

(43)公開日 平成14年12月3日(2002.12.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/00	3 0 0	A 6 1 B 1/00	3 0 0 Y 2 H 0 4 0 3 0 0 D 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24 23/26		G 0 2 B 23/24 23/26	B 5 C 0 2 2 C 5 C 0 2 4 D 5 C 0 5 4
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-162869(P2001-162869)

(22)出願日 平成13年 5 月30日(2001. 5. 30)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 小川 清富

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

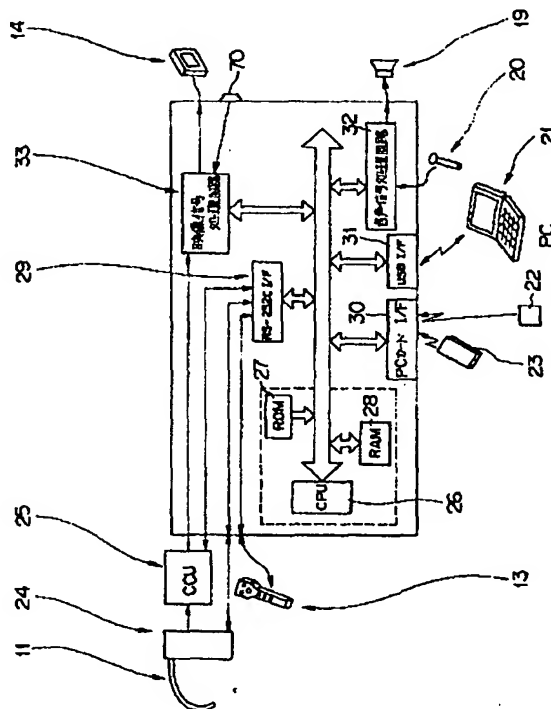
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 計測内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】光学アダプタの光学系と撮像素子との間の位置関係の変化により精度が低下する可能性のある計測処理の実行を防ぐ。

【解決手段】 処理部（CCU25、CPU26、ROM27、RAM28及び映像信号処理回路33）には、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号に対して画像処理を行うことにより前記光学アダプタの第1の位置関係情報を抽出する抽出手段と、前記第1の位置関係情報を記憶する記憶手段と、前記内視鏡挿入部11の先端で光学アダプタが取り換えられた場合に前記抽出手段で再度抽出した第2の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第1の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、前記比較判定手段からの判定情報により判定結果を告知する告知手段と、が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端に観察のための撮像部を具えた内視鏡挿入部と、

前記内視鏡挿入部の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部と、

前記処理部からの映像信号を受けて表示する表示装置と、

前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタを、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部と、

前記処理部に設けられ、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号に対して画像処理を行うことにより前記光学アダプタの第 1 の位置関係情報を抽出する抽出手段と、

前記処理部に設けられ、前記第 1 の位置関係情報を記憶する記憶手段と、

前記処理部に設けられ、前記内視鏡挿入部の先端で光学アダプタが取り換えられた場合に前記抽出手段で再度抽出した第 2 の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第 1 の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、

前記比較判定手段からの判定情報により判定結果を告知する告知手段と、

を具備することを特徴とする計測内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内視鏡挿入部の先端部で複数の光学アダプタを交換して使用でき、光学アダプタを交換した際には前記光学アダプタと先端部の位置ずれ誤差を補正するためのキャリブレーション処理を行うことで、異なる光学系で被検物を撮像して計測を行うようにした計測内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、内視鏡によって被検物を詳細に調べるには、その被検物の位置を計測する必要がある、このような要求を満足するために、従来から内視鏡を用いて被検物の計測を行う装置が様々な提案によって開示されている。

【0003】 例えば、特開平 10-248806 号公報に記載の提案では、ステレオ計測による計測内視鏡装置が示されている。また、また本件出願人による特願 2000-101122 号に記載の提案では、光学アダプタの種類によって異なる計測手法を、光学アダプタの種類に応じて自動的に選択して実行する計測内視鏡装置が示されている。

【0004】 前者の特開平 10-248806 号公報に記載の計測内視鏡装置では、内視鏡本体に、被検物を撮像して計測を行うのに必要な 2 つの光学系を有する光学アダプタを着脱自在に設け、光学アダプタ内の 2 つのレ

ンズ系の画像を 1 つの撮像素子上に結像し、少なくともこの得られた内視鏡画像を用いた画像処理により計測を行うもので、光学アダプタの光学データを記録した記録媒体から情報を読み込む処理と、内視鏡本体の撮像系の位置誤差を基に光学データを補正する処理と、補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する処理と、座標変換された 2 つの画像を基に 2 画像のマッチングにより任意の点の 3 次元座標を求める処理と、を行う計測処理手段を有して構成されている。

10 【0005】 前記構成の計測内視鏡装置においては、前記光学アダプタを介して撮像素子により取り込まれた被検物（被写体）の 2 つの画像を座標変換して求めた 2 つの画像情報を基に、2 画像のマッチングにより被検物上の任意の点の 3 次元座標を求める。これにより、安価でしかも計測精度の優れた計測内視鏡装置の実現を可能にしている。

【0006】 また、前記計測内視鏡装置は、ステレオ計測を主体とする計測内視鏡装置であるが、それ以外に、1 つの光学系による通常光学アダプタを同じ内視鏡先端に着脱し、この通常光学アダプタにより得られた画像を用いて比較計測を行うことも可能である。

【0007】 一方、後者の特願 2000-101122 号に記載の計測内視鏡装置は、内視鏡先端部に設けられた接続部と、前記接続部に着脱可能な撮像素子を結像させる複数種の光学アダプタと、前記光学アダプタの 1 つを接続し前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段とを有して構成されている。

【0008】 このような従来の計測内視鏡装置においては、前記メニュー上で光学アダプタを選択すると、その光学アダプタに対応した計測方法が自動的に選択され、計測を実行する場合は内視鏡操作部に設けた計測実行スイッチを押下するのみで、前記選択された計測方法に対応した計測処理を実行させることが可能となる。

【0009】 また、前記特願 2000-101122 号公報に記載の実施の形態の中では、複数の光学アダプタそれぞれについてキャリブレーション処理を行い、その結果を外部記憶媒体であるコンパクトフラッシュ（R）メモリーカードに計測環境データとして保存しておき、前記メニュー上で使用している光学アダプタを選択することで該光学アダプタに合った前記計測環境データが選択され使用される構成が開示されている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上述した先行技術に開示されている技術では、ステレオ画像から計測を行う場合には、その撮像装置が持つ複数の光学系と撮像素子との間の位置関係を事前に正確に把握し、その差を補正す

るための処理（キャリブレーション処理）が必要である。しかし、光学アダプタ交換式のステレオ内視鏡では光学アダプタを装着する際に、光学アダプタと内視鏡先端部とのガタから光学アダプタの取り付け方によって位置が変化し、光学アダプタの光学系と撮像素子との間の位置関係が変化することがある。その場合には、光学アダプタ取り付け後の光学系と撮像素子との間の位置関係と事前のキャリブレーション処理結果との差により、計測精度の低下をもたらす可能性がある。これを防ぐためには光学アダプタを取り付け直すたびにキャリブレーション処理を行う方法もある。しかし、光学アダプタを取り付け直すたびに実行するにはキャリブレーション処理を行う場合の手順が煩雑であり、現状の計測用内視鏡に用いられるマイクロプロセッサの処理能力ではキャリブレーション処理に時間がかかる。

【0011】また、複数の光学アダプタ所有しそれを交換して計測を行う場合には、それぞれの光学アダプタごとに行われたキャリブレーション処理の結果を環境データとして保存して、光学アダプタの交換の際に環境データも切り替えることで簡便に計測を行うことができるが、光学アダプタの交換だけを行いキャリブレーション処理の結果保存されている環境データの選択を行わず光学アダプタと環境データとが不整合のまま計測を行うことも考えられ、これも計測精度の低下をもたらす可能性がある。

【0012】（発明の目的）本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、保存したキャリブレーション処理の結果を用いて計測処理を行う場合において、光学アダプタの光学系と撮像素子との間の位置関係の変化により精度が低下する可能性のある計測処理の実行を防ぐこととができる計測内視鏡装置を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】先端に観察のための撮像部を具えた内視鏡挿入部と、前記内視鏡挿入部の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部と、前記処理部からの映像信号を受けて表示する表示装置と、前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタを、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部と、前記処理部に設けられ、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号に対して画像処理を行うことにより前記光学アダプタの第1の位置関係情報を抽出する抽出手段と、前記処理部に設けられ、前記第1の位置関係情報を記憶する記憶手段と、前記処理部に設けられ、前記内視鏡挿入部の先端で光学アダプタが取り換えられた場合に前記抽出手段で再度抽出した第2の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第1の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、前記比較判定手段からの判定情報により判

定結果を告知する告知手段と、を備えたことにより、キャリブレーション処理時に生成された光学アダプタと撮像素子との間の位置関係情報のコピーを第1の位置関係情報として被写体像と関連付けて記憶手段に記憶し、キャリブレーション処理を再度実行し新たに生成された第2の位置関係情報と、過去に記憶された被写体像に関連付けられた以前の第1の位置関係情報のコピーを比較判定手段で比較しその結果を告知手段で提示することで、新たに生成された位置関係情報が過去に記憶された被写体像に対しても有効であるかどうかを容易に確認でき、保存したキャリブレーション処理の結果を用いて計測処理を行う場合において、光学アダプタの光学系と撮像素子との間の位置関係の変化により精度が低下する可能性のある計測処理の実行を防ぐこととができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施の形態）図1乃至図13は本発明の計測内視鏡装置の第1の実施の形態に係り、図1は該計測内視鏡装置のシステム構成を示す斜視図、図2は図1の計測内視鏡装置の電気的回路構成を示すブロック図、図3はステレオ光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図4は図3のA-A線断面図、図5はステレオ光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す説明図、図6はリモートコントローラの構成を示す斜視図、図7は通常光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図8は図7のA-A線断面図、図9は通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す説明図、図10は前記内視鏡装置装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示す第1のフローチャート、図11は前記内視鏡装置装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示す第2のフローチャート、図12はLCDに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図、図13はステレオ光学アダプタのマスク形状の画像を示す図である。

【0015】まず、図1を用いて本実施の形態における計測内視鏡装置10のシステム構成を説明する。

【0016】図1に示すように計測内視鏡装置10は、少なくともステレオ計測用と通常計測用との2種類の光学アダプタを着脱自在に構成された内視鏡挿入部11と、該内視鏡挿入部11を収納するコントロールユニット12と、計測内視鏡装置10のシステム全体の各種動作制御を実行するのに必要な操作を行うリモートコントローラ13と、内視鏡画像や操作制御内容（例えば処理メニュー）等の表示を行う液晶モニタ（以下、LCDと記載）14と、通常の内視鏡画像、あるいはその内視鏡画像を擬似的にステレオ画像として立体視可能なフェイスマウントディスプレイ（以下、FMDと記載）17と、該FMD17に画像データを供給するFMDアダプタ18とを含んで構成されている。

【0017】次に、図2を参照しながら計測内視鏡装置

10

20

30

40

50

10のシステム構成を詳細に説明する。

【0018】図2に示すように、前記内視鏡挿入部11は、内視鏡ユニット24に接続される。この内視鏡ユニット24は、例えば図1に示したコントロールユニット12内に搭載される。また、この内視鏡ユニット24は、撮影時に必要な照明光を得るための光源装置と、前記内視鏡挿入部11を電氣的に自在に湾曲させるための電動湾曲装置とを含んで構成されている。

【0019】内視鏡挿入部11先端の固体撮像素子43（図4参照）からの撮像信号は、カメラコントロールユ  
ニット（以下、CCUと記載）25に入力される。該CCU25は、供給された撮像信号をNTSC信号等の映像信号に変換し、前記コントロールユニット12内の主要処理回路群へと供給する。

【0020】前記コントロールユニット12内に搭載された主要回路群は、図2に示すように、主要プログラムに基づき各種機能を実行し動作させるように制御を行うCPU26、ROM27、RAM28、PCカードインターフェイス（以下、PCカードI/Fと記載）30、USBインターフェイス（以下、USB I/Fと記載）31、RS-232Cインターフェイス（以下、RS-232C I/Fと記載）29、音声信号処理回路32及び映像信号処理回路33とを含んで構成されている。

【0021】前記RS-232C I/F29は、CCU25、内視鏡ユニット24及びリモートコントローラ13にそれぞれ接続されている。リモートコントローラ13は、CCU25、内視鏡ユニット24の制御及び動作指示を行うためのものである。RS-232C I/F29は、リモートコントローラ13による操作に基づいてCCU25、内視鏡ユニット24を動作制御するのに必要な通信を行うためのものである。

【0022】前記USB I/F21は、前記コントロールユニット12とパーソナルコンピュータ21とを電氣的に接続するためのインターフェイスである。前記USB I/F21を介して前記コントロールユニット12とパーソナルコンピュータ21とを接続した場合には、パーソナルコンピュータ21側でもコントロールユニット12における内視鏡画像の表示指示や計測時における画像処理などの各種の指示制御を行うことが可能であり、またコントロールユニット12、パーソナルコンピュータ21間で各種の処理に必要な制御情報やデータ等の入出力を行うことが可能である。

【0023】また、前記PCカードI/F30は、PCMCIAメモ리카ード22及びコンパクトフラッシュ(R)メモ리카ード23が着脱自由に接続されるようになっている。つまり、前記いずれかのメモ리카ードが装着された場合には、コントロールユニット12は、CPU26による制御によって、記録媒体としてのメモ리카ードに記憶された制御処理情報や画像情報等のデータ

を再生し、前記PCカードI/F30を介してコントロールユニット12内に取り込み、あるいは制御処理情報や画像情報等のデータを、前記PCカードI/F30を介してメモ리카ードに供給して記録することができる。

【0024】前記映像信号処理回路33は、CCU25から供給された内視鏡画像とグラフィックによる操作メニューとを合成した合成画像を表示するように、CCU25からの映像信号とCPU26の制御により生成される操作メニューに基づく表示信号とを合成処理し、さらにLCD14の画面上に表示するのに必要な処理を施してLCD14に供給する。これにより、LCD14には内視鏡画像と操作メニューとの合成画像が表示される。なお、映像信号処理回路33では、単に内視鏡画像、あるいは操作メニュー等の画像を単独で表示するための処理を行うことも可能である。

【0025】また、図1に示したコントロールユニット12は、前記CCU25を経由せずに映像信号処理回路33に映像を入力する外部映像入力端子70を別に設けている。該外部映像入力端子70に映像信号が入力された場合、映像信号処理回路33はCCU25からの内視鏡画像に優先して前記合成画像を出力する。

【0026】前記音声信号処理回路32は、マイク20により集音されて生成され、メモ리카ード等の記録媒体に記録する音声信号、あるいはメモ리카ード等の記録媒体の再生によって得られた音声信号、あるいはCPU26によって生成された音声信号が供給される。前記音声信号処理回路32は、供給された音声信号に再生するために必要な処理（増幅処理等）を施し、スピーカ19に出力する。これにより、スピーカ19によって音声信号が再生される。

【0027】前記CPU26は、ROM27に格納されているプログラムを実行し、目的に応じた処理を行うように各種の回路部を制御してシステム全体の動作制御を行う。

【0028】前記リモートコントローラ13は、図6に示すようにジョイスティック47、レバースイッチ48、フリーズスイッチ49、ストアースイッチ50及び計測実行スイッチ51を少なくとも上面に併設して構成されている。

【0029】前記リモートコントローラ13において、ジョイスティック47は内視鏡先端部の湾曲動作を行うスイッチであり、360度のいずれの方向に自在に操作指示を与えることが可能である。また、レバースイッチ48は、グラフィック表示される各種メニュー操作や計測を行う場合のポインター移動操作を行うためのスイッチであり、前記ジョイスティックスイッチ47と略同形状に構成されたものである。フリーズスイッチ49は、LCD14として表示する際に用いられるスイッチである。ストアースイッチ50は、前記フリーズスイッチ4

9の押下によって静止画像を表示した場合に、該静止画像をPCMCIAメモリカード22(図2参照)に記録する場合に用いられるスイッチである。また、計測実行スイッチ51は、計測ソフトを実行する際に用いられるスイッチである。

【0030】なお、前記フリーズスイッチ49、ストアスイッチ50及び計測実行スイッチ51は、例えばオン/オフの押下式を採用して構成されている。

【0031】次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられる光学アダプタの一種であるステレオ光学アダプタの構成を図3乃至図5を参照しながら説明する。

【0032】図3及び図4はステレオ光学アダプタ37を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、該ステレオ光学アダプタ37は、固定リング38の雌ねじ53により内視鏡先端部39の雄ねじ54と螺合することによって固定されるようになっている。

【0033】また、ステレオ光学アダプタ37の先端には、一对の照明レンズ36と2つの対物レンズ系34、35が設けられている。2つの対物レンズ系34、35は、内視鏡先端部39内に配設された撮像素子43上に2つの画像を結像する。撮像素子43により得られた撮像信号は、電気的に接続された信号線43a及び図2に示す内視鏡ユニット24を介してCCU25に供給され、該CCU25により映像信号に変換された後に映像信号処理回路33に供給される。これにより、例えば図5に示すような画像14aがLCD14に表示される。

【0034】本実施の形態の計測内視鏡装置10は、ステレオ計測を行う場合、図5に示す内視鏡画像14aを用いて、例えばステレオ光学アダプタ37の光学データを記録した記録媒体(例えばコンパクトフラッシュ(R)メモリカード)から取り込まれた光学データに基づき被計測物のステレオ計測処理を実行する。

【0035】前記計測内視鏡装置10によるステレオ計測は、前記ステレオ光学アダプタ37の光学データを記録した記録媒体(例えばコンパクトフラッシュ(R)メモリカード)から光学情報を読み込む第1の処理と、前記内視鏡先端部39の撮像素子43とステレオ光学アダプタ37の対物レンズ系34、35との間の位置情報を読み込む第2の処理と、前記位置関係情報と生産時に求めた主となる内視鏡の撮像素子43と当ステレオ光学アダプタ37の対物レンズ系34、35との間の位置関係情報から、前記計測内視鏡装置の前記撮像素子43の位置誤差を求める第3の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第4の処理と、前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第5の処理と、座標変換された画像を基に2画像のマッチングにより任意の点の三次元座標を求める第6の処理とを少なくとも実行することにより行われる。

【0036】CPU26は、例えば前記第1～第4の処理をステレオ光学アダプタ37に対して一度実行し、結

果をコンパクトフラッシュ(R)メモリカード23上に計測環境データとして記録しておくように制御する。この前記第1～第4の処理をまとめてキャリブレーション処理と呼ぶ。このとき、前記キャリブレーション処理を実行した日時の情報も前記計測環境データの一部分として記録する。これ以降に、ステレオ計測を実行するときは、CPU26は、前記計測環境データをRAM上にロードして前記第5、第6、第7の処理を実行するように制御する。

【0037】なお、前記内視鏡先端39の撮像素子43とステレオ光学アダプタ37の対物レンズ系34、35との間の位置関係情報を読み込む第2の処理を行う場合は、図13に示すように、ステレオ光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスクの形状と位置を比較することにより行う。この場合、前記マスク形状の取り込みは、白い画像を取り込む(白い紙などを映す)ことにより行う。このときの白色画像の明るさは、CCU25のゲインとシャッタ速度で決まる。

【0038】通常はCCU25のゲイン及び撮像素子43のシャッタ速度が自動的に最適な条件となるように制御されているが前記マスク形状を取り込む場合はCCU25のゲインは低く、撮像素子43のシャッタ速度が速く設定されてしまう傾向があり、画像が暗くなりマスク形状がはっきりと撮れなくなり、計測精度に悪影響を及ぼしてしまう。よって、本実施の形態では、CPU26の制御によってCCU25のゲインとシャッタ速度を固定するようにしている。これにより、確実にマスクの形状を撮り込むことができ、計測精度が低下しない。

【0039】また、前記計測環境データは、前記ステレオ光学アダプタ37の対物レンズ系34、35と前記撮像素子43との間の位置関係情報と前記補正した光学データと前記ステレオ光学アダプタの視野境界情報とを含む光学データテーブルと、被写体像を補正するための座標変換テーブルとの2種のテーブルからなる。この計測環境データを着脱自在なコンパクトフラッシュ(R)メモリカード23上に記録するように制御する。

【0040】さらに、本実施の形態では、画像の記録はCPU26の制御によってPCMCIAメモリカード22上に行い、前記計測環境データを記録するコンパクトフラッシュ(R)メモリカード23とは別のメモリカードに記録するように制御される。

【0041】画像を記録する際には同時に前記計測環境データの少なくとも前記位置関係情報のコピーを含む一部を、画像データファイルの一部として、あるいは画像ファイルと関連付けられた別のファイルとして記録する。画像を読み出して計測処理を開始する際には前記位置関係情報のコピーの内容と前記計測環境データの位置関係情報を比較し、その差があらかじめ定めた閾値より大きければLCD14上に警告文を表示して計測処理を中断する。

【0042】例えば図5上のクラック44の長さを測る場合には、左画面上で前記クラック44の上を折れ線などでるように計測点を指定する。CPU26は、新たな計測点が指定されるごとに右画面での対応点を探索し、計測点と対応点の座標から計測点の3次元座標を求め、その3次元座標から最後に指定された点と一つ前に指定された点の2点間の距離を計算し、それまでの距離の合計を算出してクラック44の全長をLCD14に表示する。

【0043】次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられる通常光学アダプタの構成を、図7乃至図9を参照しながら説明する。

【0044】図7及び図8は通常光学アダプタ42を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、前記通常光学アダプタ42は、固定リング38の雌ねじ53により内視鏡先端部39の雄ねじ54と螺合することによって固定されるようになっている。

【0045】また、通常光学アダプタ42の先端には、一対の照明レンズ41と対物レンズ系40が設けられている。対物レンズ系40は、内視鏡先端部39内に配設された撮像素子43上に画像を結像する。この得られた撮像信号は、前記ステレオ光学アダプタ37と同様に電氣的に接続された信号線43a及び内視鏡ユニット24を介してCCU25に供給され、該CCU25により映像信号に変換された後に映像信号処理回路33に供給されることにより、その結果、例えば図9に示すような画像14bがLCD14に表示される。

【0046】本実施の形態の計測内視鏡装置10は、通常光学アダプタを用いた計測を行う場合、比較計測による方法を用いることによって行う。つまり、比較計測は、画面の中にある既知の寸法を基準にして計測する方法である。

【0047】例えば、図9に示す円14cの直径が既知である場合には、円14cの直径の両端にポインターを置き2点間の長さL1(45)を入力する。知りたい寸法L2(46)は、L1の画面上の大きさからCPU26による演算処理によって比率で求める。またこのときにレンズのディストーション特性の情報を基に、ディストーション補正を行い、より正確に寸法を求めるように調整される。レンズのディストーション特性は、予めROM27上に記録しておき、CPU26は、選択された通常光学アダプタ42に対応したデータをRAM2上にロードするようにして比較計測が実行される。

【0048】このような構造により、計測内視鏡装置10は、先端に観察のための撮像部(撮像素子43)を具えた内視鏡挿入部11と、前記内視鏡挿入部11の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部(CCU25、CPU26、ROM27、RAM28及び映像信号処理回路33)と、前記処理部からの映像信号を受けて表示する

表示装置(LCD14)と、前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタ37、42を、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部(雄ねじ54)と、を具備している。

【0049】また、前記処理部には、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号に対して画像処理を行うことにより前記光学アダプタの第1の位置関係情報を抽出する抽出手段と、前記第1の位置関係情報を記憶する記憶手段と、前記内視鏡挿入部11の先端で光学アダプタが取り換えられた場合に前記抽出手段で再度抽出した第2の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第1の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、前記比較判定手段からの判定情報により判定結果を告知する告知手段と、が設けられている。

【0050】次に本実施の形態の作用を説明する。以下、図10及び図11を参照して、本実施の形態における計測内視鏡装置10のCPU26による特徴となる制御動作を詳細に説明する。

【0051】いま、図1に示す計測内視鏡装置10の電源を投入し、使用するものとする。すると、CPU26は、前記計測内視鏡装置10の初期化処理を行った後、主となるプログラム(図10参照)を実行し、ステップS100、S101、S102、S103、S109の判断処理により構成されたメインループによって、待機状態になっている。また、CPU26は、ステップS100、S101、S102の機能が指示されると、各機能の処理に移行し、ステップS103の機能が指示されると、ステップS104に移行する。

【0052】このステップS103の判断処理では、CPU26は、内視鏡先端部39に装着する光学アダプタの設定操作、及び光学アダプタの装着の有無を判断し、光学アダプタの設定操作がなされていない場合には続くステップS109の処理で終了操作が行われたか否かを判断する。CPU26は、ステップS109において終了操作があったと判断した場合には終了処理を開始し、そうでない場合には処理をステップS100に戻す。

【0053】一方、前記ステップS103の判断処理で、内視鏡先端部39に光学アダプタが装着され、また装着された光学アダプタの設定がなされている場合には、CPU26は、処理をステップS104に移行する。つまり、CPU26は、このステップS104の光学アダプタの選択画面表示処理に処理が移行されることによって、光学アダプタの設定機能の入力待ち状態となる。

【0054】例えば、内視鏡先端部39にいずれかの光学アダプタを取り付けた場合、CPU26は、光学アダプタの設定機能呼び出すとともに、処理をステップS104に移行し、該処理によって該光学アダプタの設定機能に基づく、光学アダプタの選択画面の表示信号を生



成し、映像信号処理回路 33 (図 2 参照) に供給する。これにより、CPU 26 は、LCD 14 上に図 12 に示すような光学アダプタの選択画面を表示させる。つまり、この光学アダプタの選択画面は、例えばステレオ光学アダプタである AT 60D/60D 及び通常光学アダプタである AT 120D、AT 60D が表示された画面であり、ユーザはこの選択画面をみながら現在使用している光学アダプタを、例えば図示はしないが画面上に表示がなされているカーソルをレバースイッチ 48 により上下させることにより選択する。

【0055】その後、CPU 26 は、続くステップ S 105 による判断処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタが通常光学アダプタであるか否かを判別し、通常光学アダプタで有る場合には、続くステップ S 106 の処理で比較計測フラグを TRUE としてメインループに移行し、逆に、通常光学アダプタでない場合には、処理をステップ S 107 に移行する。

【0056】CPU 26 は、ステップ S 107 の処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタがステレオ光学アダプタであるか否かを判別し、ステレオ光学アダプタで有る場合には、続くステップ S 108 の処理でステレオ計測フラグを TRUE としてメインループへ移行する。メインループで、CPU 26 は、ユーザによりリモートコントローラ 13 の計測実行スイッチ 51 の押下が行なわれるまで該計測内視鏡装置 10 を使用待機状態とし、またステレオ光学アダプタでない場合にも同様に使用待機状態とするように制御する。

【0057】その後、ユーザによってリモートコントローラ 13 の計測実行スイッチ 51 の押下が行なわれると、CPU 26 は、図 11 に示すルーチンのプログラムを実行させる。

【0058】まず、CPU 26 は、ステップ S 111 の判断処理でステレオ計測フラグが TRUE であるか否かの判別を行い、TRUE である場合にはステレオ計測を行うものと判断して続くステップ S 112 の処理で、記録された画像に対する計測であるかどうかを判断する。CPU 26 は、前記ステップ S 112 での判断の結果、記録された画像に対する計測でない場合、ステップ S 114 の処理に移り前述したようなステレオ計測処理を実行するように制御する。逆に記録された画像に対する計測であると判断されたとき CPU 26 は、ステップ S 113 で、画像ファイルのヘッダに記録されたマスクの位置情報と計測環境に記録されたマスクの位置情報との差があらかじめ定めた閾値以下であるかどうかを判断し、閾値以下であればステップ S 114 の処理に移り前述したようなステレオ計測処理を実行するように制御する。

【0059】前記ステレオ計測が完了すると、CPU 26 は、その計測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置 10 を待機状態にする。前記の差が閾値より大きければ CPU 26 は、ステップ S 115 で計測が行え

ない旨のエラーウィンドウを生成し前記 LCD 14 に表示した後に、該装置 10 を待機状態にする。

【0060】また、CPU 26 は、前記ステップ S 111 の判断処理でステレオ計測フラグが TRUE でない場合には、続くステップ S 116 の判断処理で比較計測フラグが TRUE であるか否かの判別を行い、TRUE である場合には通常の比較計測を行うものと判断して続くステップ S 117 の処理で、前述したような比較計測を実行するように制御し、該比較計測が完了すると、前記と同様にその計測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置 10 を待機状態にする。一方、前記ステップ S 116 の処理で比較結果フラグが TRUE でない場合には、CPU 26 は、ステップ S 118 で計測が実行できない旨のエラーウィンドウを生成するように映像信号処理回路 33 を制御し、前記エラーウィンドウを前記 LCD 14 に表示した後に、前記計測内視鏡装置 10 を待機状態にする。

【0061】前記エラーウィンドウを表示する際には前記スピーカ 19 から同時に警告音声を出力することで、ユーザに対してより明確に計測が実行できない旨を伝える効果がある。

【0062】つまり、本実施の形態では、前記のように前記リモートコントローラの計測実行スイッチ 51 を押下すると前記ステレオ計測フラグ及び、前記比較計測フラグに対応した計測プログラムが実行されることになる。特に、記録された画像に対するステレオ計測を行う際には前記位置関係情報のコピーの内容と前記環境データの位置関係情報を比較し、その差があらかじめ定めた閾値より大きければ計測処理を開始しない。

【0063】これにより、前記位置関係の変化が元で精度が低下する可能性のある計測処理の実行を防ぐことができる。

【0064】ただし、画像を記録する際には同時に前記環境データの少なくとも前記位置関係情報を含む部分のコピーを、画像データファイルの一部として記録する。この際、画像データファイルの一部とされる前記環境データの一部分のコピーを、画像ファイルと関連付けられた別のファイルとして記録しても同様の効果を得られる。

【0065】本実施の形態は以下の効果を有する。以上により、本実施の形態では、記憶媒体に記録された被写体像を再生して計測を行う際に、前記被写体像に関連付けられた前記位置関係情報のコピーの内容と前記環境データの一部分である前記位置関係情報の内容を比較することで、該画像と保存されている計測環境との間の整合性を確認することができ、不整合な計測環境を用いて計測することで計測の精度の低下を招く可能性を大幅に減らすことができる。

【0066】(第 2 の実施の形態) 図 14 は本発明の第 2 の実施の形態に係る前記内視鏡装置装置の CPU による特徴となる制御動作例を示すフローチャートである。



また、第2の実施の形態において、各構成要素については図1乃至図13を代用して説明する。

【0067】第2の実施の形態では、前記外部入力端子70に映像信号が入力されているかどうかを検出する信号検出手段と、計測内視鏡装置10を起動する際に、前記外部映像入力端子70に外部映像入力信号が検出されたら光学アダプタの設定を外部入力に変更する変更手段と、計測環境を記録するためのコンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23が計測内視鏡装置10に装着されているかどうかを検出するメモリーカード検出手段と、前記コンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23に有効な計測環境データが記録されているかどうかを検出するデータ検出手段と、有効な計測環境が検出されたら計測内視鏡装置10の起動完了後に図12に示すような光学アダプタ選択の画面を生成する画面生成手段とを追加したことが前記第1の実施の形態と異なる点である。

【0068】その他の構成については、前記第1の実施の形態の計測内視鏡装置10と略同様である。

【0069】次に第2本実施の形態の作用を図14を参照しながら詳細に説明する。いま、図1に示す計測内視鏡装置10の電源を投入し、使用するものとする。すると、図14に示すように、CPU26は、ステップS201で前記計測内視鏡装置10の初期化処理を行った後、ステップS202の処理で外部映像入力信号の有無を判断する。S202で外部映像入力信号があると判断されたらCPU26は、ステップS206の処理で光学アダプタの設定を外部入力にし、メインループに移行する。CPU26はステップS202で外部入力信号がないと判断されれば、ステップS203に進む。

【0070】ステップS203でCPU26は、前記コンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23が前記計測内視鏡装置10に装着されているかどうかを判定する。装着されている場合は、CPU26は、次にステップS204の処理でコンパクトフラッシュ(R)メモリーカードに保存されている計測環境データ内の個体識別変数の値がすべて、本体のメモリー上の値と一致するかどうかを判定する。ステップS204の判定で一致しないと判断された場合、CPU26は、ステップS207に進みコンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23の取り出しを指示するメッセージを生成し、LCD14上に表示する。

【0071】ステップS204で一致すると判断された場合、CPU26は、ステップS205で図10のステップS104へ移行する。即ち、この場合には、図12のアダプタ選択の画面が表示され、選択確定後にメインループへ移行する。

【0072】ステップS203でコンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23が装着されていないと判断されたらCPU26は、メインループに移行する。つま

り、計測環境データを保存しておくコンパクトフラッシュ(R)メモリーカード23を装着していないユーザ、すなわち計測を行うつもりがないユーザは光学アダプタの選択のステップを省略して計測内視鏡装置10を用いた検査をはじめることができる。

【0073】図14に示した処理がすべて完了した後に前記外部映像入力端子70への映像信号の入力が「なし」から「あり」に切り替わったことを検出した場合、CPU26は、自動的に光学アダプタの選択を外部入力に対応したものに変更する旨をメッセージウィンドウを生成し、LCD14に表示し、その後光学アダプタの選択を外部入力に対応したものに変更する。

【0074】その後、前記外部映像入力端子70への映像信号の入力が「あり」から「なし」に切り替わったことを検出した場合、CPU26は、例えば図12に示すような前記光学アダプタの選択画面を表示し、ユーザーに対して光学アダプタの選択を促す。これによって第2の実施の形態では、外部の機器から入力された画像に対して内視鏡画像のための計測環境データを適用する可能性を減らすことができる上に、外部の機器を外した後に不適切な計測環境データで計測を行う可能性を減らすことができる。

【0075】本実施の形態は以下の効果を有する。以上により、第2の実施の形態では、図1乃至図13に示した第1の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、計測内視鏡10を起動する際に計測のための環境カードを検出した場合、それに連動してアダプタ選択画面を表示してユーザーに光学アダプタの設定の選択を促すことで、光学アダプタの情報がない状態で画像が記録された後に画像を再生して計測を行う際に、画像と計測環境の対応を誤って計測精度を低下させるという可能性を減らすことができる。これに加えて、外部の機器を外した後に不適切な計測環境データで計測を行う可能性を減らすことができる。

【0076】(第3の実施の形態)図15及び図16は本発明の第2の実施の形態に係り、図15はステレオ計測での計測画像の一例を示す図、図16は内視鏡装置装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャートである。また、第3の実施の形態において、各構成要素については図1乃至図13を代用して説明する。

【0077】第3の実施の形態は、前記内視鏡先端39の撮像素子43とステレオ光学アダプタ37の対物レンズ系34、35との間の位置関係情報を読み込むキャリブレーション処理でマスクの形状を取り込む際に、同時に前記マスクの形状からステレオ光学アダプタ37の視野境界情報を生成する生成手段と、該視野境界情報を前記計測環境データの一部として保存する保存手段と、前記ステレオ計測実行中に視野境界指標表示機能の実行を選択できるメニュー画面と、前記メニュー画面から視野境界指標表示機能を実行することで、図15に示すよう

に前記光学データテーブルの視野境界情報を元に可視化された視野境界指標 71 を被写体像に重ねた画面を生成する画面生成手段とを追加したことが、前記第 1 の実施の形態と異なる点である。その他の構成については、前記第 1 の実施の形態の計測内視鏡装置 10 と略同様である。

【0078】次に第 3 の実施の形態の作用を説明する。第 1 の実施の形態で示したキャリブレーション処理中に取り込まれた図 13 に示す前記マスクの形状は、すなわち取り付けられているステレオ光学アダプタ 37 の視野

の形を示すものであり、このとき同時に前記マスクの形状から光学アダプタの視野境界情報を生成し、該視野境界情報を前記計測環境データの一部として保存する。

【0079】その際の視野境界情報生成処理の詳細を図 16 を用いて説明する。まず、図 16 に示すように、CPU 26 は、取り込まれた画像に対してステップ S 301 の処理で左のマスクの上下のエッジを検出する。

【0080】次に、CPU 26 は、ステップ S 302 では検出したエッジに対して回帰直線を計算することで、上下のエッジを直線で近似する。

【0081】次に、CPU 26 は、ステップ S 303、S 304 で左のマスクの左右のエッジに対しても同様の処理を行い、左のマスクの左右のエッジを直線で近似する。

【0082】次に、CPU 26 は、ステップ S 305 でここまで求めた 4 本の直線の交点を求める。

【0083】次に、CPU 26 は、ステップ S 306、S 307、S 308、S 309、S 310 では右のマスクに対して同様の処理を行い、以上の処理によりマスクの形状を 2 つの四角形で近似して表現するための 8 点の座標が求まる。

【0084】CPU 26 は、前記 8 点の座標は計測環境データの一部として保存手段に保存しておき、計測実行中に所定のメニュー表示操作で操作で視野境界情報表示機能が選択実行された場合は、CPU 26 は、観察画像と前記 2 つの 4 角形を重ね合わせた画像を生成し、LCD 14 上に図 15 に示す視野境界情報表示画面を表示する。

【0085】このような処理により、第 3 の実施の形態は、前記視野境界情報表示画面によって、キャリブレーション処理実行時と被写体像取り込み時とでステレオ光学アダプタ 37 と内視鏡先端部 39 の位置関係が変化していないかどうかを、ユーザが視覚的に確認する手段として、視野境界指標 71 を表示している。例えば、視野境界指標 71 は、ステレオ光学アダプタ 37 を内視鏡先端部 39 に取り付けられた際の締め付けの緩みから前記ステレオ光学アダプタが回転した場合に、この回転をユーザが視覚的に確認する手段となる。

【0086】本実施の形態は以下の効果を有する。以上により、第 3 の実施の形態では、図 1 乃至図 13 に示し

た第 1 の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、ステレオ光学アダプタ 37 を計測内視鏡 10 に取り付ける際に取り付け誤差が発生したかどうかを被写体像に可視化され重ねて表示された視野境界情報 71 により確認することができる。これにより、計測環境データと不整合を生じる取り付け方でステレオ光学アダプタを取り付けて計測の精度を低下させる可能性をさらに減らすことができる。

【0087】〔付記〕

1. 先端に観察のための撮像部を具えた内視鏡挿入部と、前記内視鏡挿入部の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部と、前記処理部からの映像信号を受けて表示する表示装置と、前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタを、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部と、を有する内視鏡装置において、前記処理部は、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号から画像処理で前記光学アダプタの第 1 の位置関係情報を抽出する抽出手段と、前記第 1 の位置関係情報を記憶する記憶手段と、前記抽出手段で再度抽出した第 2 の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第 1 の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、前記比較判定手段からの判定情報により判定結果を告知する告知手段と、を有することを特徴とする計測内視鏡装置。

【0088】2. 付記 1 において、位置関係情報は前記被写体を撮像したときの像の傾き角度から成ることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0089】3. 付記 1 において、位置関係情報は前記被写体を撮像したときの、像の傾き角度と、像の水平方向位置と、像の垂直方向位置とから成ることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0090】4. 付記 1 において、前記処理部は前記比較判定手段からの判定情報により所定の計算処理を開始しない計算処理中止手段を有することを特徴とする計測内視鏡装置。

【0091】5. 先端に観察のための撮像部を具えた内視鏡挿入部と、前記内視鏡挿入部の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部と、前記処理部からの映像信号を受けて表示する表示装置と、前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタを、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部と、を有する内視鏡装置において、前記処理部は、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた撮像信号から画像処理で前記光学アダプタの視野境界情報を抽出する抽出手段と、前記視野境界情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている前記視野境界情報に基づき視野境界指標を生成し、前記視野境界指標を前記映像信号に合成する合成手段と、を有することを特徴と

する計測内視鏡装置。

【0092】6. 付記5において、前記視野境界指標を視野形状に外接する多角形として表示することを特徴とする計測内視鏡装置。

【0093】7. 付記6において、前記多角形が四角形であることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0094】8. 前記付記5において、前記光学アダプタには視野内に映り込む指標が設けられており、前記所定の被写体像は前記指標であることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0095】9. 前記付記8において、前記指標は視野を制限するためのマスクであることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0096】10. 前記付記6において、前記光学アダプタには視野内に映り込む指標が設けられており、前記所定の被写体像は前記指標であることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0097】11. 前記付記10において、前記指標は視野を制限するためのマスクであることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0098】12. 前記付記7において、前記光学アダプタには視野内に映り込む指標が設けられており、前記所定の被写体像は前記指標であることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0099】13. 前記付記12において、前記指標は視野を制限するためのマスクであることを特徴とする計測内視鏡装置。

【0100】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、先端に観察のための撮像部を具えた内視鏡挿入部と、前記内視鏡挿入部の基端側に設けられ、前記撮像部からの撮像信号を受け、処理を行い映像信号を生成する処理部と、前記処理部からの映像信号を受けて表示する表示装置と、前記撮像部に観察画像を結像させる観察光学系を有する複数種の光学アダプタを、前記内視鏡挿入部の先端に着脱自在に接続する接続部と、前記処理部に設けられ、所定の被写体を撮像したときに前記撮像部から送られた信号に対して画像処理を行うことにより前記光学アダプタの第1の位置関係情報を抽出する抽出手段と、前記処理部に設けられ、前記第1の位置関係情報を記憶する記憶手段と、前記処理部に設けられ、前記内視鏡挿入部の先端で光学アダプタが取り換えられた場合に前記抽出手段で再度抽出した第2の位置関係情報と、前記記憶手段に記憶された第1の位置関係情報とを比較判定して判定情報を生成する比較判定手段と、前記比較判定手段からの判定情報により判定結果を告知する告知手段と、を備えたことにより、キャリブレーション処理時に生成された光学アダプタと撮像素子との間の位置関係情報のコピーを第1の位置関係情報として被写体像と関連付けて記憶手段に記憶し、キャリブレーション処理を再度実

行し新たに生成された第2の位置関係情報と、過去に記憶された被写体像に関連付けられた以前の第1の位置関係情報のコピーを比較判定手段で比較しその結果を告知手段で提示することで、新たに生成された位置関係情報が過去に記憶された被写体像に対しても有効であるかどうかを容易に確認でき、保存したキャリブレーション処理の結果を用いて計測処理を行う場合において、光学アダプタの光学系と撮像素子との間の位置関係の変化により精度が低下する可能性のある計測処理の実行を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る計測内視鏡装置の概略構成を示す側面図。

【図2】図1の計測内視鏡装置の電気的回路構成を示すブロック図。

【図3】ステレオ光学アダプタを付けた図1の内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図4】図3のA-A線断面図。

【図5】図3のステレオ光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図6】図1のリモートコントローラの構成を示す斜視図。

【図7】通常光学アダプタを付けた図1の内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図8】図7のA-A線断面図。

【図9】図7の通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図10】図1の装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示す第1のフローチャート。

【図11】図1の装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示す第2のフローチャート。

【図12】図1のLCDに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図。

【図13】図3のステレオ光学アダプタのマスク形状の画像を示す図。

【図14】本発明の第2の実施の形態に係る装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート。

【図15】本発明の第3の実施の形態に係る装置により被写体像に重ねて表示された視野境界情報の一例を示す図。

【図16】本発明の第3の実施の形態に係る装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート。

【符号の説明】

10…計測内視鏡装置

11…内視鏡挿入部

12…コントロールユニット

13…リモートコントローラ

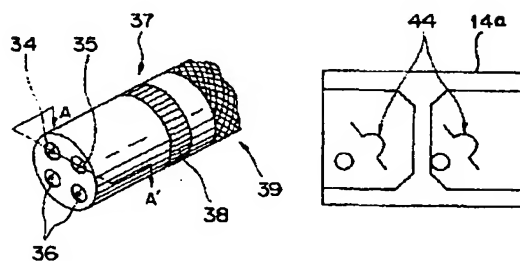
14…液晶モニタ(LCD)

17…フェイスメントディスプレイ(FMD)

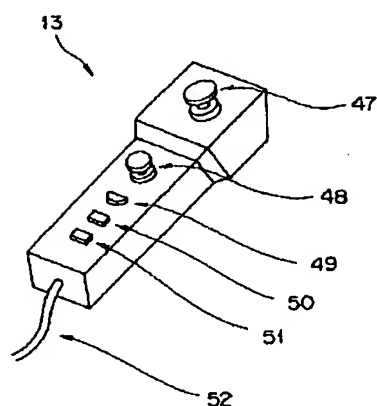
18…FMDアダプタ

- 3 7 …ステレオ光学アダプタ
- 3 8 …固定リング
- 3 9 …内視鏡先端部
- 4 2 …通常光学アダプタ
- 4 3 …撮像素子
- 4 4 …クラック
- 4 5 …L 1 (既知の寸法)
- 4 6 …L 2 (未知の寸法)
- 4 7 …ジョイスティック
- 4 8 …レパースイッチ
- 4 9 …フリーズスイッチ
- 5 0 …ストアースイッチ
- 5 1 …計測実行スイッチ
- 5 3 …雌ねじ
- 5 4 …雄ねじ
- 7 0 …外部映像入力端子
- 7 1 …可視化された視野境界情報

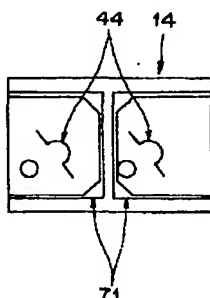
【図 5】



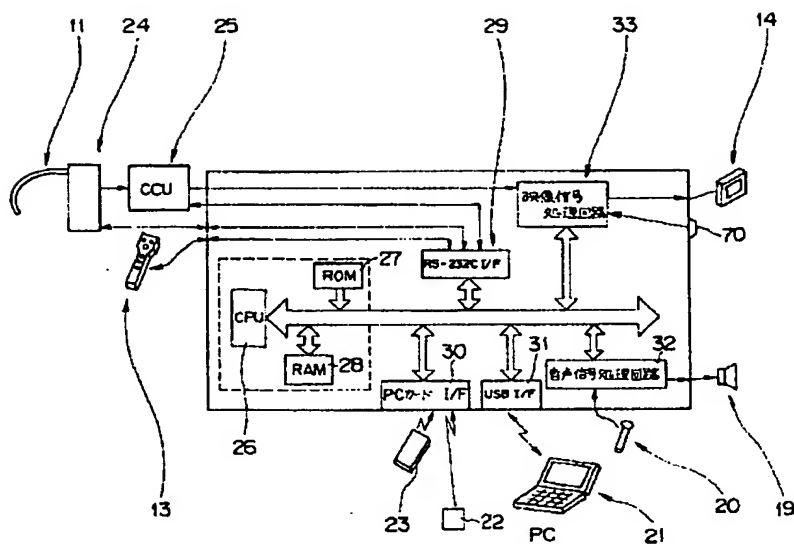
【图 6】



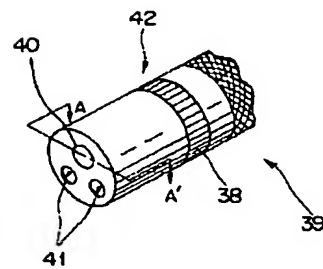
【图 15】



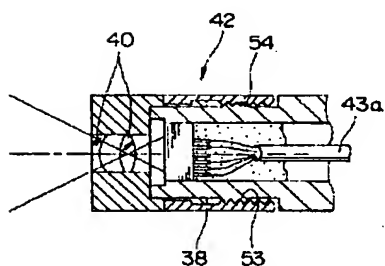
【图 2】



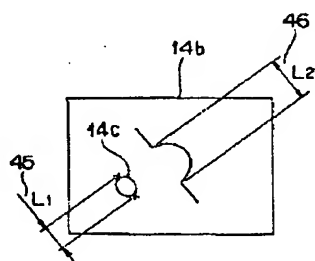
【図 7】



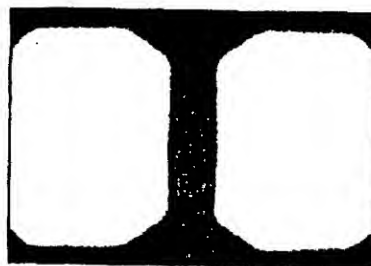
【圖 8】



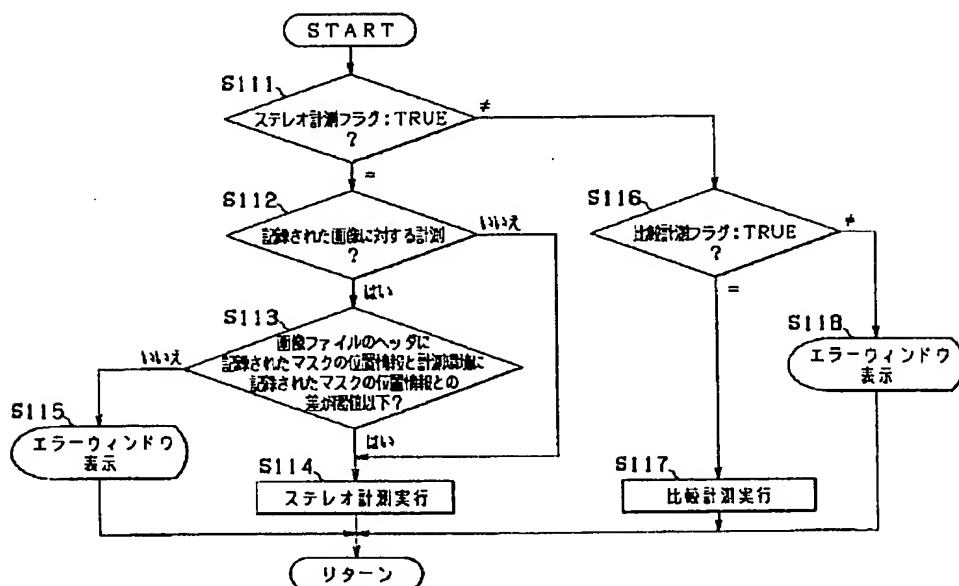
【圖 9】



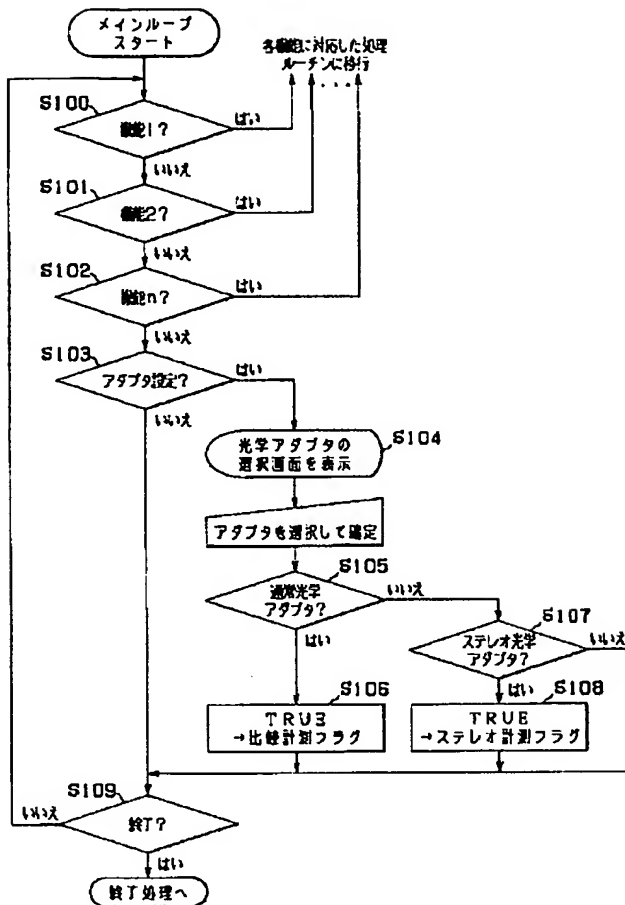
【図 13】



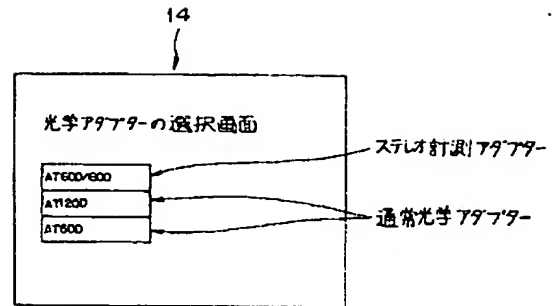
【図 1 1】



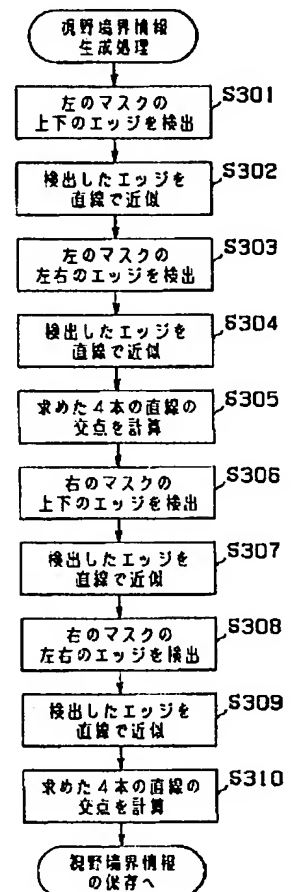
【図10】



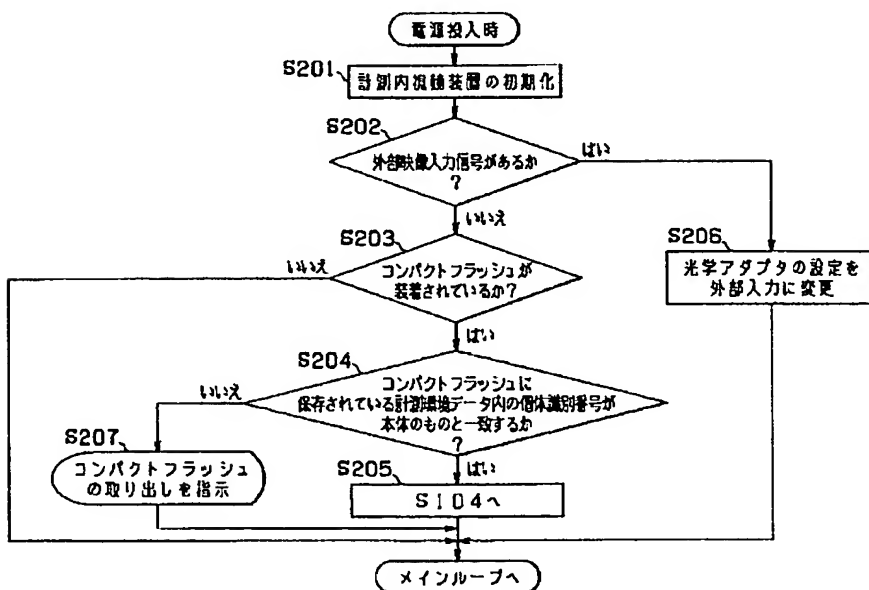
【図12】



【図16】



【図14】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	C 5 C 0 6 1
	5/335		Z
	7/18		M
	13/02	13/02	

F タ-ム (参考) 2H040 BA15 BA22 DA12 DA52 GA02  
 GA10 GA11  
 4C061 BB02 BB06 CC06 FF40 FF47  
 HH51 JJ17 LL02 NN05 SS11  
 SS21 VV03 VV04 WW01 WW15  
 5C022 AA09 AB15 AB65 AC01 AC08  
 AC12 AC33 AC42 AC52 AC54  
 5C024 BX02 CY14 CY15 CY25 DX04  
 DX06 DX08 EX12 EX54 HX57  
 5C054 AA01 CC05 CC07 CF05 CG02  
 CH02 EA01 EA05 EA07 ED11  
 ED12 EH07 FC12 FC14 FC15  
 FD02 FD03 FD05 FE19 GA04  
 GB11 GB15 HA12  
 5C061 AA21 AB03 AB08 AB12 AB21